



TITLE:

脾臓手術特に脾臓全剝後の消化吸
収能力に就て

AUTHOR(S):

浜野, 研蔵

CITATION:

浜野, 研蔵. 脾臓手術特に脾臓全剝後の消化吸収能力に就て. 日本外科宝
函 1953, 22(5): 500-508

ISSUE DATE:

1953-09-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/206025>

RIGHT:

膵臓手術特に膵臓全別後の消化吸收能力に就て

京都大学医学部外科学第1講座（荒木千里教授 指導）.

浜 野 研 蔵

〔受附日附 昭和28年7月9日〕.

DIGESTIVE AND ABSORPTIVE FUNCTIONS OF THE GASTRO-
INTESTINAL TRACT AFTER VARIOUS OPERATIONS OF THE
PANCREAS, ESPECIALLY TOTAL PANCREATODUODENECTOMY

From the 1st Surgical Division, Kyoto University Medical School.

(Director: Prof. Dr. CHISATO ARAKI)

by

KENZO HAMANO

In order to examine the functional disorders of the gastrointestinal tract after various operations of the pancreas, especially total pancreatoduodenectomy, we have made the digestion-absorption test, in which we have determined the amount of organic constituents (protein, fat and carbohydrate) in the feces as compared with those in the intaken food, and calculated the approximate percentages of food utilization (absorption rates).

RESULTS MAY BE STATED AS FOLLOWS:

1. After total pancreatoduodenectomy in dogs, the absorption rates revealed a marked fall in spite of the administration of pancreatin together with methionin. Especially, the absorption rate of fat was low and fluctuated widely from case to case, becoming negative in the worst cases. The average absorption rates of protein and carbohydrate were 20 and 76 per cent, respectively. As regards fat, if the average absorption rate, though uncertain, is tentatively calculated in all animals investigated, it is around 16 per cent.

In animals without administration of pancreatin and methionin, a more decreased rate was obtained.

2. In men we have experienced 4 cases of total pancreato-duodenectomy with survival for more than 5 months and in 2 of them the absorption rate was investigated after operation. The average absorption rates of protein, fat and carbohydrate were 59, 53 and 99 per cent respectively without receiving any medicament.

These results inform us that men preserve a much better capacity of absorption than dogs after total pancreatoduodenectomy.

3. We could ascertain the fact that the pancreatojejunostomy performed after the resection of the head of the pancreas exerted the beneficial effects upon the digestive and absorptive process if the remaining portion of the pancreas sustained no much functional insufficiency.

4. In the dogs with ligated pancreatic ducts, the absorption rates of protein

and carbohydrate revealed nearly the same fall as those in the depancreatized dogs. But the fat absorption was much better.

The subtotally depancreatized dogs showed much more excellent absorption rates in all nutrients especially in fat than the totally depancreatized ones.

5. The administration of pancreatin proved to be effective on the digestion and absorption after various operations of the pancreas, especially total pancreateoduodenectomy.

緒 言

1924年 Fisher, Allan 等は、犬に於て膵臓を全剝すると、術後如何に注意して食餌とインシュリンとを与えても、到底長期間生存せしめ得ず、4~6週後に至り、尿中糖の排泄量は減じ始め、インシュリンに対する感受性は漸次増強し、遂には死に至ると報告し、然も剖検時に於て最も著明なる変化は、肝に於ける高度の脂肪沈着と変性であると述べている。

つづいて Macleod その他は、膵全剝後生の膵臓組織を飼料に混ぜればこの脂肪肝を防止し得、術後動物を長期生存せしめ得ると述べ、その後 Harshey, Soskin 等は10gのLecithinを毎日投与する事によつても又、この脂肪肝を避け得ると発表し、Best, Ferguson 等は、このLecithinの効力はCholineに由来するものであると述べた。

ところが Dragstedt 一派は1936年、生の膵臓組織の経口投与が膵全剝後発生する脂肪肝の予防に有効なのは、膵組織中のCholineや膵酵素の故でなく、膵臓のある新しいホルモンの故であると発表し、このホルモンをLipocaicと名付けた。

然るに Ralli, Chaikoff 等は、膵全剝のみでなく、膵管結紮でも脂肪肝は発生するという事実を示し、膵液自体が膵組織浸出液と同様に、脂肪肝発生防止に有効であると述べ、Lipocaic 説に反対した。

いずれにせよ膵全剝犬に於ては、術後何等かの処置を行わなければ、必ず脂肪肝を発生して死亡するとされており、それ等の成績から類推すれば、人体に於て膵全剝を施行する事は不可能のように思われる。

然るに一方人体に於ける膵臓の悪性腫瘍や、慢性炎症に対して、1943年 Rockey が始めて膵全剝を行つて以来、Priestley, Brunschwig, Goldner, Whipple, Dixon, Gaston, Fallis 等が相次で膵全剝を行い、中でも Priestley は最近ランゲルハンス氏島腺腫による過インスリン症のため、膵全剝を施行された患者が術

後約5年を経過するも尚健存し、而もその間特別に、Choline 様物質の投与を受けていないと発表した。

而してそれ等のどの症例に於ても、生存中脂肪肝を思わせる症状を呈したものは一例もなく、死後剖検に際しても脂肪肝を見出したのは Brunschwig の3.5ヶ月生存例のみで、それとても死因は糖尿病性昏睡であり、脂肪肝はそのための中毒性変性ならんとされている点より見れば、人体には膵全剝後の脂肪肝は発生し難いのではないかとの印象を受けるのである。

然らばこの脂肪肝発生に關して、果して犬と人間の間に生理学的に何等かの差異が存在するのであろうか。

一方膵全剝に際しては、膵外分泌機能が廢絶される為、消化吸収能力が大いに低下するであろう事は当然で、これに就ては、Coffey, Selle 等が犬に於て、又 Priestley, Fallis, Dixon 等が人体に於て夫々蛋白と脂肪の出入納状態を報告している。それ等に依ると、術後の消化吸収能力はいずれも相当の低下を示しているが、その成績には甚だしい動搖があり、果してどの報告に信をおいてよいか疑わしい状態である。

そこで我々は、膵全剝後果してどの程度に、消化吸収能力が低下するかを明らかにするため、犬及び人間について従来欧米でも行われている蛋白、脂肪、糖質の消化吸収試験を行い、尙参考として膵管結紮、膵部分切除等の手術後に就ても同様の試験を行つた。その結果若干の新事実を知り得たのみならず、前述の脂肪肝の問題に就てもいさゝかの知見を得る事ができたのでここに報告する次第である。

実験材料及実験方法

実験動物としては体重10kg,内外の成熟犬を用いた。

術 式

従來の報告をみると、膵全剝の場合、十二指腸に触れる事なく、膵臓のみを剝出したように記載されている。併し十二指腸と膵とは一部に於て密に相接してお

り、その血管分布も両者不可分の関係にあり、真に完全な脾全別を施せば、十二指腸壁に壊死を来して死に至るものである。而して脾臓組織の一部を残置すれば、その残存組織が相当の機能を営み得るので、真の脾全別とはいへ難く、欧米の実験報告はこの点に關して明瞭を欠いている。そこで我々は犬の脾全別に於ても、人体例と同じく脾十二指腸全別後、胃空腸吻合、胆管空腸吻合を行つた。

次で脾管結紮の場合は、脾臓と十二指腸を切離し、脾管を結紮し、脾断端を大網で蔽うと記載されているが、この手術を完全に行へば前述の如く血管分布の關係から十二指腸壁に壊死を来す事があり、又脾管結紮後十二指腸との間に内脾液嚢が新生される懸念もあり、このような術式後の成績には疑問の余地がある。

そこで完全な脾管結紮の目的を達する為、脾臓と十二指腸の接部を二重結紮の下に切斷遊離した上、十二指腸を切除した。而して胃空腸吻合、胆管空腸吻合を追加し、脾液の腸管内流入を完全に遮断したのである。本術式に於ては後日剖検時に瘻管新生を認めたものはない。

実験方法

消化吸収能力を検するには従来二つの方法が行われている。その一つは糞便或は腸管内容物の酵素含有量を測定する方法であり、他は摂取食物の有機成分と、排泄された糞便中の有機成分を化学的に定量して、その差を求め吸収率を定める消化吸収試験である。前者に於ては、その成績が甚だしく動揺し、且つ腸内細菌の整素に及ぼす影響の大なる点より、その成績に信がおり難いので、我々は後者即ち消化吸収試験を行い、吸収率を算出する事にした。

即ち犬に対しては、試験期の数日前より第1表の如き一定の試験食を与え、この食餌に慣らした後、下痢

第1表 犬に対する試験食 (1日量)

| | | | | |
|-----|-----|------|------|---------|
| 1号食 | 米 | 100g | 蛋白質 | 28.11g |
| | 押麦 | 100g | 脂肪 | 7.91g |
| | 煮干 | 15g | 糖質 | 151.38g |
| | バター | 5g | カロリー | 808Cal. |

2号食 = 1号食 - (バター)

や便秘を来さず、大体1日の糞便排泄量が一定した時から、3日間毎日糞便を採取する。一般に犬は、人間に較べ糞便量、排泄時間共に規則正しいものである。而してこの糞便を乾乾、粉末となし、これを化学的に定量して、その1日平均排泄量を出し、既知の摂取量

より、 $(\text{摂取量} - \text{排泄量}) \times 100 / \text{摂取量}$ で消化吸収率を算出した。術後検査は普通3週後に行つた。

人間に於ては、犬の如く常に一定食を投与する事ができないので、その症例により、栄養素、カロリーの異なる食餌を与えたが、同一試験期中は5~7日間、毎日殆んど同一食餌を投与し、誤差の少ないようにした。又排便状態も犬の如く規則正しくないで、カルミン、バリウム等を用いて試験期前後の糞便の區別をつけた。以後の操作は犬の場合と同様に1日平均排泄量を出し、消化吸収率を算出した。人間では又参考として窒素平衡をも測定した。

飼料又は糞便中の栄養素定量の方法は次の如くである。

1) 脂肪：脂肪の定量には、短時間で正確に測定できる Van de Kamer A法を用いた。最初生の糞便を用いて測定を行つていたが、後乾燥糞便と比較定量したところ、殆んど差異がなかつたので、乾燥資料を用いて測定する事にした。この方法により糞便中の全脂肪が定量される訳である。

2) 蛋白質：一般に行われている Kjeldahl 法によつてNの測定を行い、 $N \times 6.25$ を蛋白質として算出した。尿窒素も同法で定量した。

3) 糖質：糖質の吸収は脾全別後影響されるどころ少なしとされ、欧米でも未だ報告せるものがなく、われわれも当初は糖質の測定は予定していなかつたが、全別犬に於ける糞便の甚だしい増量とインシュリン感受性の増強を目の当り見るに及び、糖質の測定をも行う事にした。

即ち乾燥せる糞便を塩酸と共に加熱して転化糖となし、転化糖と葡萄糖の還元力が殆んど等しい事から、この転化糖量をば Somogyi 氏糖測定法にて測定し、総糖質量を算出した。

実験成績

I. 正常犬及び正常人の消化吸収能力

正常犬に就ては1号食或は2号食投与下に於て、その38頭に消化吸収試験を行い、比較的動揺の少ない成績を得た。即ち蛋白の吸収率は70%~80%、脂肪は80%~90%、糖質は97%~99%の間を上下する成績で、1号食投与下の平均値を示せば第2表の如くである。

次に正常人に就ては唯1例のみであるが、試験期間を3日間として消化吸収試験を行つた結果、第3表の如き結果を得た。

第2表 1号食投与時の正常犬吸収率
(38頭平均値)

| 蛋白質 | 脂肪 | 糖質 | 乾燥糞便量 |
|---------|---------|---------|-------|
| 75.03 % | 84.26 % | 97.98 % | 20g |

第3表 正常人の消化吸收能力

| | 試験食 | 吸収率 |
|-----|------|---------|
| 蛋白質 | 85g | 83.91 % |
| 脂肪 | 40g | 96.76 % |
| 糖質 | 450g | 99.62 % |

試験期間 3日間
乾燥糞便量 41 g

II. 脾全別後の消化吸收能力

1) 犬に於ける消化吸收能力

手術侵襲が甚だ大きい為、術後長期生存し、然も食思良好で消化吸收試験を正確に行う事が出来たのは、術後パンクレアチン、メチオニンを投与した犬群で4例、投与せざる犬群では僅かに1例のみであつた。

a) パンクレアチン、メチオニン投与の場合

脾全別犬では、糞便量は正常犬の5~6倍に増量し、排泄回数も4~5回で見るからに不消化便の様相を呈するので、動物の或ものには1号食でなく脂肪の少ない2号食を投与した。

術後パンクレアチン 5g、と、肝機能を保護する目的でメチオニン2gを1日量として与えた実験犬の吸収率は第4表に示す如く、正常犬に比し平均して蛋白で55%、糖質で22%だけ夫々低下する。脂肪に関しては著明な低下のある事は確実であるが、その成績に動搖があり、時には排泄量が摂取量を上廻る事さえあり、傾向がつかみ難い。この点に関しては Tudenham等も、

猫に於ける脾全別後、脂肪排泄量が摂取量を上廻る事が多いと報告している。又現今の生理学の教えるところでは、正常時でも又多くの病的状態に於ても、糞便中の脂肪は多くは内因性の分泌物に由来するものであると説かれており、本邦岩鶴氏も脂肪摂取量が増せば吸収率も増加すると述べ、Wollaeger等も此の事実を認めている。このように脂肪の消化吸収に就ては蛋白や糖質等と同様に扱う事はできないが、いずれにせよ脾全別後は内因性の脂肪排泄量が増大している事が察せられる。今かりに全実験犬の摂取脂肪量と排泄脂肪量の夫々の合計値から吸収率を平均して計算すると、脂肪の吸収率は16%となり、正常犬に比し67%の低下を示す。

b) パンクレアチン、メチオニンを投与せざる場合
脾全別犬に術後パンクレアチン、メチオニンを投与せざる時は、食思が低下し、検査を行い得たのは僅かに1例である。この場合ではその糞便量、排便回数共にパンクレアチン、メチオニン投与犬よりも大で、此の事実は Selle 等も認めている。

この1例に於ける1号食投与下の吸収率は蛋白9%、脂肪23%、糖質62%であつてパンクレアチン、メチオニン投与犬に於ける吸収率を更に下廻ると思われる成績を示している。

2) 人体例に於ける消化吸收能力

脾全別人体例で術後消化吸收試験を行い得たのは2例であるが、術後1年6ヶ月の現在尚健在の第1例には術後種々なる時期の検査を行い得た。

消化吸收試験の成績は種々の因子によつて左右され、特に食餌摂取量の大小によつて受ける影響の大なる事は前述の如くであるが、第1例では食思良好で相当大量に食餌を摂る事ができたので、体重を基準とし

第4表 脾全別犬の消化吸收能力 (パンクレアチン 5g メチオニン 2g 投与)

| | 蛋白質 | | 脂肪 | | 糖質 | | 乾燥糞便量 | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | 術前 | 術後 | 術前 | 術後 | 術前 | 術後 | 術前 | 術後 |
| 犬 2 号 | 79.62% | 16.02% | 81.67% | 4.15% | / | / | 20g | 101.5g |
| 犬 5 号 | 79.84% | 28.33% | 84.26% | (-) | / | 76.41% | 21g | 103.5g |
| 犬 8 号 | 81.19% | 23.57% | 87.26% | 36.67% | 97.29% | 77.66% | 20.5g | 105.7g |
| 犬18号(A) | 78.49% | 24.29% | 79.39% | 45.96% | 98.61% | 81.08% | 20g | 104.3g |
| 犬18号(B) | 78.49% | 6.28% | 79.39% | (-) | 98.61% | 70.12% | 20g | 130 g |
| 平均 | / | 19.70% | / | 16.48% | / | 76.32% | / | 109 g |

犬2号、犬5号は2号食、犬18号(A)は1号食+(バター5g)、その他は1号食。

第5表 豚全別臨床例の消化吸収能力 (術後6ヶ月以内)

| | 術後 | パ ン ク レ ア チ ン 5g | 試 験 食 | | | 試 験 期 間 | 乾 燥 糞便量 | 吸 收 率 | | | 窒 素 平 衡 |
|-----|-----|---------------------------------------|-------|-----|------|------------|------------|--------|--------|--------|------------|
| | | | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | | | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | |
| 第1例 | 2ヶ月 | (-) | 85g | 40g | 250g | 6日 | 73g | 65.99% | 49.45% | 98.25% | (+) 5.02 |
| | 6ヶ月 | (-) | 85g | 40g | 450g | 6日 | 46g | 75.66% | 69.44% | 99.83% | (+) 3.45 |
| 第2例 | 4ヶ月 | (-) | 46g | 20g | 148g | 3日 | 37g | 55.75% | 71.0 % | 98.62% | (-) - 0.45 |
| 第1例 | 5ヶ月 | (+) | 85g | 40g | 450g | 6日 | 48g | 78.63% | 75.45% | 99.95% | (+) 3.57 |

第6表 豚全別臨床例1年後の消化吸収能力 (第一例)

| | 試 験 食 | | | 試 験 期 間 | 乾 燥 糞便量 | 吸 收 率 | | | 窒 素 平 衡 |
|-----|-------|-----|------|------------|------------|--------|--------|--------|------------|
| | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | | | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | |
| 第1回 | 87g | 31g | 435g | 5日 | 131g | 38.57% | 22.87% | 98.74% | (-) - 1.89 |
| 第2回 | 88g | 64g | 410g | 5日 | 89g | 58.61% | 56.69% | 99.57% | (+) 1.02 |

パンクレアチンを投与せず

て、犬と同程度のカロリー、量の食餌で、術後2ヶ月、6ヶ月と2回検査を行い、且つ5ヶ月目にはパンクレアチン 5g を投与した場合に就ても検査を施行した。

一般に豚全別人体例では、糞便量、排泄回数共に正常人よりも多いが、犬程ではなく、有形便で特別の悪臭もない。

第1例の検査の結果は、第5表に示す如く予想外に良好で、正常人に較べ蛋白10%、脂肪32%だけ夫々低下し、糖質の如きは殆んど低下せず、又パンクレアチン 5g の投与を行つた場合には、吸収率はそれよりも更に多少良くなつてゐる。

その後、術後1年目に再び検査する機会を得たので、その時連続2回検査を施行した。即ち第6表に示す如く、第1回目の成績は、蛋白38%、脂肪23%、糖質99%であつてかなりの低値を示し、つづいて第2回目の検査では脂肪摂取量を約2倍にして検査したところ、蛋白59%、脂肪57%、糖質99%という第1回よりも良好な値を得た。この術後1年目の消化吸収試験に於て、第1回目にかなり低値を示した理由は、患者が日常麦飯、野菜等を主食とする農家の人で、これが急に試験食に転換せしめられ、順応する暇がなかつた為と考えられる。之は入院当初の便がやゝ下痢気味であ

つた事、又第2回目には脂肪摂取量を2倍に増加したにも拘らず、前回より優秀な結果を得た事等より推察し得るのである。

第2回目の成績と、術後2ヶ月と6ヶ月の平均値を較べると、第7表の如く蛋白の吸収率はやゝ低値を示

第7表 豚全別術後初期と1年後の吸収率の比較

| | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 |
|----------------------------|-------|------|------|
| 1 年 後 第 2 回 目 | 59 % | 57 % | 99 % |
| 同 一 人 2ヶ月 6ヶ月 平均値 | 70 % | 59 % | 99 % |
| 第 2 例 4 ヶ 月 後 | 56 % | 71 % | 99 % |

すが、これとても第2例に就て術後4ヶ月目に行つた場合の蛋白の成績に大体近く、術後長期を経過しても消化吸収能力に大差のない事が分つた。尚又此際脂肪摂取量を増加せしめても、直ちに脂肪吸収率の変化を来したり、下痢を誘致したりするとは限らぬ事も判明した。

次て第2例に就ては、術後食餌不振が続き、下痢を来し易く、容易に検査を行ひ得なかつたが、術後4ヶ月にして、摂取食餌量を減じ、試験期間も短縮して漸

く一回だけ検査し得た。その成績は第5表に示す如く意外に良好であつたが、術後5ヶ月にして合併症の爲死亡した。

之等の成績は、欧米に於て行われた Priestley, Dixon, Fallis 等の蛋白45%~75%, 脂肪25%~65%という成績と大同小異であるが、唯欧米に於て検査されていない糖質の吸収率が、正常人と全く変らない成績を示した事は注目に値する。

窒素平衡に關しては、第5表、第6表に示す如く一般には正值を示し、全身状態の不良な時にのみ負値を示している。

Ⅲ. 脾管結 犬の消化吸収能力

この場合にも手術による侵襲は相当大で、術後消化

第8表 脾管結紮犬の消化吸収能力(1号食)

| | パ ン ク レ ア チ ン 5g | メ チ オ ニ ン 2g | 蛋白吸収率 | | 脂肪吸収率 | | 糖質吸収率 | | 乾燥糞便量 | |
|--------|---------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|
| | | | 術 前 | 術 後 | 術 前 | 術 後 | 術 前 | 術 後 | 術 前 | 術 後 |
| 犬 10 号 | (+) | | 76.43% | 25.67% | 78.24% | 57.01% | 98.57% | 83.96% | 22g | 85g |
| 犬 17 号 | (-) | | 70.83% | 18.64% | 81.38% | 41.28% | 98.95% | 93.53% | 26g | 69g |

第9表 脾全剝犬と脾管結紮犬の比較

(パンクレアチン、メチオニン投与下)

| | 蛋白吸収率 | 脂肪吸収率 | 糖質吸収率 |
|--------------|--------|--------|--------|
| 脾管結紮犬 | 25.67% | 57.01% | 83.96% |
| 脾全剝犬 平均 値 | 19.70% | 16.48% | 76.32% |

第10表 脾 腸 吻 合 の 効 果

| | 試 験 食 | | | 試 験 期 間 | 乾 燥 糞便量 | 吸 收 率 | | | 窒 素 平 衡 |
|-------------|-------|-----|------|------------|------------|--------|--------|--------|------------|
| | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | | | 蛋 白 質 | 脂 肪 | 糖 質 | |
| 脾腸吻合 | 47g | 25g | 153g | 3 日 | 23g | 80.74% | 93.84% | 99.42% | (+) 0.1 |
| 脾全剝2 ヶ月後 | 85g | 40g | 250g | 6 日 | 73g | 65.99% | 49.45% | 98.25% | (+) 5.02 |
| 健 常 人 | 85g | 40g | 450g | 3 日 | 41g | 83.91% | 96.96% | 99.62% | (+) 2.04 |

第11表 脾尾部部分切除犬の消化吸収能力

(1号食)

| | 蛋白吸収率 | 脂肪吸収率 | 糖質吸収率 |
|----------------|--------|--------|--------|
| 2/3 切除 | 75.58% | 84.66% | 96.26% |
| 3/4 切除 | 80.58% | 85.79% | 96.93% |
| 正 常 犬 平 均 値 | 75.03% | 84.26% | 97.98% |

吸収試験を行い得たのは2例のみであつた。その内1例には術後パンクレアチン 5g, メチオニン 2g. を投与し、他の1例には投与しなかつた。之等の成績は第8表の如く三栄養素共に術前に較べ著しく低下し、パンクレアチン、メチオニンを投与した例では蛋白26%, 脂肪57%, 糖質84%という低値を示し、投与せざる例では更に低く蛋白19%, 脂肪41%, 糖質94%であつて、パンクレアチン投与の有効な事を示している。

今之等の成績と、脾全剝犬に於ける成績とを比較してみると、第9表に示す如く、蛋白、糖質ではあまり差が認められないが、脂肪の吸収率のみは、脾管結紮犬の方が遙に良好である。

Ⅳ. 脾腸吻合の効果

脾頭部瘤の診断で、脾頭部切除後、脾断端と空腸との間に吻合を行つた1人体例で、術後3週目に検査を行つたところ、第10表の如き好成績が得られた。脾腸吻合を行つた例が、脾全剝に比してこのように好成績を示した事は、この手術が如何に有用であるかを裏書するものである。

尙此の例に於ける窒素平衡値は正值を示した。

Ⅴ. 脾尾部部分切除後の消化吸収能力

1) 脾部分切除の場合犬に於て脾尾部を $\frac{2}{3}$ ~ $\frac{3}{4}$ 切除したが、この程度の切除では全く影響なく、消化吸収試験の成績も正常犬平均値と同等或いはそれ以上の吸収率を示した。(第11表)

2) 脾全剝の場合

脾臓組織が1割内外の犬では、往々にして糖尿を来す事は我々の2例に於ても経験されたところであるが、之等の動物の消化吸収能力は予想外に良好で、内1例の如きは殆んど正常の吸収率を示した。この点に就ては Coffey 等も少量の脾組織からの外分泌でも、よく正常の消化吸収能力を示すと述べている。又他の1例の成績も比較的良好で、第12表に示す如く脾全別

第12表 脾全別（一割残留）犬の消化吸収能力

（1号食）

| | 蛋白吸収率 | 脂肪吸収率 | 糖質吸収率 |
|--------------|--------|--------|--------|
| 犬 7 号 | 58.95% | 75.28% | 90.58% |
| 犬 9 号 | 75.49% | 85.60% | 98.23% |
| 脾全別犬 平均 値 | 19.70% | 16.48% | 76.32% |

犬に比すれば格段に良好な成績を示し、特に脂肪の吸収率にその傾向が大なる事は注目値する。

この2例の内、成績の悪い方の例にパンクレアチン 5g. を投与したところ、蛋白、糖質吸収率の若干の好転を見た。その成績は第13表に示す如くである。

第13表 脾全別犬に対するパンクレアチンの効果
（1号食）

| | 蛋白吸収率 | 脂肪吸収率 | 糖質吸収率 |
|---------------|--------|--------|--------|
| パンクレアチンを投与せず | 58.95% | 75.28% | 90.58% |
| パンクレアチン 5g 投与 | 67.25% | 76.02% | 97.43% |

考 察

脾臓を全別し、脾外分泌機能を廃絶せしめた後の消化吸収能力を検索した結果、犬に於ては平均蛋白吸収率20%、脂肪吸収率16%、糖質吸収率76%であつて夫々甚だしい低値を示した。一方人体に於ては2例に於て糞回検査した結果、平均蛋白吸収率59%、脂肪吸収率53%、糖質吸収率99%という予想外に良好な成績を示したのである。

勿論之等の場合夫々試験食の内容も異なり、その投与量にも多少相違があるため、之等の数値をそのまま比較する事は当を得ていないが、犬に於てはパンクレアチン 5g. 投与下の成績であり、人体ではこれを投与しない場合の平均値である事を併せ考えれば、人間は脾全別後犬に比し格段に良好な消化吸収能力を示すと

いう事ができよう。

この事は欧米の文献に於ても、又我が教室の人体例に於ても示される如く、人間では犬の如く脾全別後容易に脂肪肝を発生しない事実を、充分説明するものと考えられる。Gaston は人間が犬に比し脂肪肝を発生し難いのは、種属の差に加うるに、更に Lipotropic Substance の摂取力の大きなる為ではないかと述べているが、之も畢竟はこの消化吸収能力の問題に帰せしめ得ると考えられる。即ち人間では術後パンクレアチン、メチオニン等の薬剤を投与しなくとも、術後合併症なく、食思さえ良好ならば、充分なる消化吸収能力を保持して、栄養及び Lipotropic Substance を摂取し、従て脂肪肝を発生しないものと考えられる。

然し乍ら、人間に於ても術後合併症があり、食思不良である際には脂肪肝発生の懼れある事は、我々の第2例が高度の結核症を有し、食思不良であつた為に、術後5ヶ月にして死亡し、剖検に際して脂肪肝を見出した事より明らかなところである。

又教室の青木に依ると、パンクレアチン、メチオニンを投与された脾全別犬では、すべてコレステリン、エステル商に著変なく、剖検時肉眼的にも、組織化学的にも、又実際に肝脂肪含有量を測定しても、脂肪肝と見做すべき所見を見出さなかつた。

更に又パンクレアチン、メチオニンを投与せざる全別犬に於ては、術後コレステリン、エステル商の変動こそ認められたが、脂肪肝を実際に証明し得た犬は4例中1例のみであつた。即ち従来の欧米の文献によれば、脾全別犬に於ては、何等かの処置を講ぜざる限り、殆んどすべてに脂肪肝が発生するといわれているにも拘らず、我々の実験犬では4例中1例に発生したに過ぎなかつたのである。

然らば脾全別後の脂肪肝は何故に欧米の実験犬に発生し易く、我々の実験犬に発生し難いか。茲に先づ考えられる事は、彼我の犬に於ける飼料の相異である。即ち欧米では実験犬に生の馬肉、牛肉等を大量に投与しており、一方我々の実験犬では麦を混じた米飯を主食として、乾燥魚肉の煮たものを加えて投与しているが、この方が消化吸収され易い為ではなからうか。そしてこの事が我々の実験犬に於て、脂肪肝を発生し難かつた最大の原因ではなからうかと考える。

以上の事実はいずれも、脾全別後の脂肪肝が、消化吸収能力に大いに影響される事実を如実に物語るもので、畢竟この脂肪肝は食餌性脂肪肝の範疇に属せしめ

得るものと考えられる。

然らば膵全別後の脂肪肝を防止するには如何にすればよいか、Choline, Lecithin, Methionin 等の Lipotropic Substance を投与する事が有効である事は論を俟たないが、我々の実験成績によればパンクレアチン投与が明らかに蛋白、脂肪の消化吸収能力を改善し、(この点、Selle, Moody, Wollaeger 等も認めている)、従て脂肪肝の発生防止に役立つものとする。

膵管結紮犬に就ては、膵外分泌機能発絶という点では膵全別と同様であるから、消化吸収能力が如何に変化するかに興味あるところであつたが、少数例乍ら、蛋白、糖質に於ては膵全別犬と同様な吸収率の低下を示しているに拘らず、脂肪の吸収率のみが、膵全別犬のそれより遙に良好であつた。この事實は更に膵垂全別犬に於ても、消化吸収が膵全別犬に比し遙に良好で、特に脂肪の吸収率が良好であつた事と併せ考えて、膵臓に於ては、脂肪代謝(特に脂肪吸収)に關聯した何等かの内分泌機能が営まれるのではないかと想像するものである。

膵頭部切除に於ては、膵外分泌液の利用と膵断端よりの外分泌防止の為に、膵腸吻合を行う方がよい。この膵腸吻合により残存膵組織よりの外分泌が相当有効に行われ得ると思われる。その一つの根拠として、解剖学的に、術後膵管と小腸内腔とが粘膜面を以て連絡している事が立証されている。

併し Wollaeger の報告によると、膵頭部十二指腸切除後、残留する膵断端を閉鎖して、膵液の腸管内流入を遮断した例では、その吸収率は全例同程度に低下するか、膵腸吻合を行つた例では、その吸収率は正常人と同程度の良好な成績を示すものがある一方、非吻合例に匹敵する程不良のものもあり区々である。之は膵組織が膵頭部の病変によりすでに二次的に広汎に侵害され、たとえ吻合されても、最早外分泌機能が充分發揮されない場合と考えられる。それ故膵尾部、膵尾部に高度の変化がない場合にのみ膵腸吻合の効果があるという事になる。

前述した我々の1例では、膵尾部、体部に視診、触診上に変化なく、膵頭部切除後、膵腸吻合を行つたが、第10表に示す如く健康人に近い消化吸収率を得た。かくして膵腸吻合も残存膵組織が健全なる限り、充分その効果を發揮し得るものである事を機能の面より証明し得たのである。

結 語

膵全別を始めとして、諸種膵手術後の消化吸収試験を行い、次の如き結果を得た。

1) 膵全別犬に於ては、術後たとえパンクレアチン、メチオニンを投与しても、その消化吸収率は甚だしく低値を示し、正常犬平均値と較べ、蛋白55%, 脂肪67%, 糖質22%だけ夫々低下する。又パンクレアチン、メチオニンを投与せざる犬に於ては、それより更に下廻る成績を示した。

2) 膵全別人体例では、その消化吸収率は正常人に較べ、蛋白約25%, 脂肪約41%だけの低下に止まり、糖質の如きは殆んど低下を示さない。又術後長期を経過しても、消化吸収率があまり動揺する事はない。

3) このように膵全別後人間は犬に較べ格段に良好な消化吸収能力を示す事が判明したが、この事實は膵全別後人間には脂肪肝が発生し難い事を充分説明するものと考えられ、この脂肪肝も要するところ、食餌性脂肪肝の範疇に属せしめ得るものと思われる。

4) 膵体部、膵尾部に著変なき、膵頭部癌の1臨床例に於て、膵頭部切除後膵腸吻合を行つたところ、健康人に近い良好な消化吸収能力を示した。

5) 膵管結紮犬では、膵全別犬に較べ、蛋白、糖質は略同様の吸収率低下を來すが、脂肪の吸収率のみは遙に良好で、又膵垂全別犬では各栄養素共、膵全別犬に比し遙に良好な吸収成績を示し、特に脂肪に於てこの傾向は大である。この点、膵臓に脂肪代謝とくに脂肪吸収に關聯した何等かの内分泌機能が営まれるのではないかと想像できる。

6) 膵手術後には、多少の差はあるが、一樣にその消化吸収能力は低下する。之等に対しパンクレアチンの投与は、吸収率の低下を改善せしめるものとして意義がある。

概筆するに當り、本研究に終始御教導、御鞭撻を賜わり、又御校閲を賜つた恩師荒木千里教授並びに本庄一夫講師に衷心よりの感謝を捧げる次第である。

主 要 文 献

- 1) Allan, F. N.: Behavior of Depancreatized Dogs Kept Alive with Insulin, Brit. J. Exper. path., 5, 75, 1921.
- 2) Best, C. H.: The Effect of Lecithin on Fat Deposition in the Liver of the Normal Rat, J. Physiol., 75, 56, 1932.
- 3) Brunshwig, A.: Total Pancreatotomy, Total

- Gastrectomy, Total Duodenectomy, Splenectomy, Left Adrenalectomy and Omentumectomy in Diabetic Patient, Recovery, Surg. Gynec. & Obst., **80**, 252, 1945. 4) Chaikoff, I. L.: The Blood Lipids of Dogs Subjected to Ligation of the External Pancreatic Ducts, Jour. Biol. Chem., **130**, 121, 1939. 5) Coffey, R. J.: The Influence of the Pancreas on the Utilization of Food-stuffs, Am. J. Digest. Dis., **7**, 141, 1940. 6) Dixon, C. F.: Total Pancreatectomy for Carcinoma of Pancreas in Diabetic Person: Metabolic Studies, Arch. Surg., **52**, 619, 1946. 7) Dragstedt, L. R.: Observations on a Substance in pancreas (a Fat Metabolizing Hormone) Which Permits Survival and Prevents Liver Changes in Depancreatized Dogs, Am. J. Physiol., **117**, 175, 1936. 8) Dragstedt, L. R.: The Present Status of Lipocaic, J. A. M. A., **114**, 29, 1940. 9) Fisher, N. F.: Attempts to Maintain Life of Totally Pancreatectomized Dogs Indefinitely by Insulin, Am. J. Physiol., **67**, 631, 1924. 10) Fallis, L. S.: Observations on some Metabolic Changes after Total Pancreatoduodenectomy, Ann. Surg., **128**, 639, 1948. 11) Gaston, E. A.: Total Pancreatectomy, New England J. Med., **238**, 345, 1948. 12) Harshey, J. M.: Substitution of Lecithin for Raw Pancreas in Diet of Depancreatized Dog, Am. J. Physiol., **93**, 657, 1930. 13) Harshey, J. M. & Soskin, S.: Substitution of "Lecithin" for Raw Pancreas in Diet of Depancreatized dog, Am. J. Physiol., **98**, 74, 1931. 14) Priestley, J. T.: Total Pancreatectomy for Hyperinsulism Due to Islet-Celladenoma Including Metabolic Studies, Ann. Surg., **130**, 211, 1949. 15) Ralli, E. P.: The Liver Lipids and Fecal Excretion of Fat and Nitrogen in Dogs with Ligated pancreatic Ducts, Am. J. Physiol., **122**, 43, 1938. 16) Rockey, E. W.: Total Pancreatectomy for Carcinoma, Ann. Surg., **118**, 603, 1943. 17) Selle, W. A.: The Effect of Enteric-Coated Pancreatin on Fat and Protein Digestion of Depancreatized Dogs, J. Nut., **13**, 15, 1937. 18) Somogyi, M.: A New Reagent for the Determination of Sugars, J. Biol. Chem., **160**, 61, 1945. 19) Tudenham, S. J.: Effects of a Pancreatic Preparation (Viokase) in Depancreatized Cats, Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., **77**, 545, 1951. 20) Van de Kamer, J. H.: Rapid Method for the Determination of Fat in Feces, J. Biol. Chem., **177**, 347, 1949. 21) Wilbur, D. L.: Therapeutic Agents in Liver Disease: Review of Medicinal Agents, J. A. M. A., **134**, 598, 1947. 22) Wollaeger, E. E.: Efficiency of Gastrointestinal Tract after Resection of Head of Pancreas, J. A. M. A., **137**, 838, 1948. 23) 岩鶴龍三: 脂肪の吸収率に就て, 日新医学, **36**, 93, 1949. 24) 本庄一夫: 脾臓全摘出術に就て, 手術, **4**, 399, 1950. 25) 本庄一夫: 脾臓全別を中心とする脾臓外科に就て, 綜合医学, **9**, 320, 1952.